

45820

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Seong-Woo Ahn et al. :
Serial No.: 10/677,299 : Group Art Unit:
Filed: October 3, 2003 :
For: APPARATUS AND METHOD FOR :
CANCELLING INTERFERENCE :
SIGNALS IN A RECEIVER FOR A :
PACKET DATA COMMUNICATION :
SYSTEM :
:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

COMMISSIONER FOR PATENTS
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In order to perfect the claim for priority under 35 U.S.C. §119(a), the Applicants herewith submit certified copies of Korean Patent Application Nos. 2002-60833 and 2003-68084, as filed on October 5, 2002 and September 30, 2003 respectively. Should anything further be required, the Office is asked to contact the undersigned attorney at the local telephone number listed below.

Respectfully submitted,


Peter L. Kendall
Attorney of Record
Reg. No.: 46,246

Roylance, Abrams, Berdo & Goodman, L.L.P.
1300 19th Street, N.W., Suite 600
Washington, D.C. 20036-2680
(202) 659-9076

Dated: February 18, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0060833
Application Number

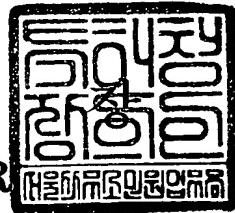
출원년월일 : 2002년 10월 05일
Date of Application OCT 05, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 02 일

특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.10.05
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	패킷 데이터 통신 시스템 수신기에서의 간섭신호 제거 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR REMOVING INTERFERENCE SIGNALS IN A RECEIVER OF A PACKET DATA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	허서원
【성명의 영문표기】	HEO, Seo Won
【주민등록번호】	670302-1670811
【우편번호】	152-099
【주소】	서울특별시 구로구 개봉본동 127-18
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안성우
【성명의 영문표기】	AWN, Seong Woo
【주민등록번호】	710128-1036821
【우편번호】	449-900
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 신일아파트 202동 1101호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】** 배상민**【성명의 영문표기】** BAE,Sang Min**【주민등록번호】** 640621-1676911**【우편번호】** 445-973**【주소】** 경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통현대아파트 102동 601호**【국적】** KR**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
이건주 (인)**【수수료】****【기본출원료】** 20 면 29,000 원**【가산출원료】** 12 면 12,000 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 0 항 0 원**【합계】** 41,000 원

【요약서】

【요약】

다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스템에서의 패킷 데이터 수신기의 간섭신호 제거 장치 및 방법 개시되어 있다. 이러한 간섭 신호 제거 장치는, 상기 패킷 데이터 제어 채널이 복조될 때까지 상기 패킷 데이터 채널의 신호를 임시적으로 저장하는 버퍼와, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 패킷 데이터 제어 채널 정보를 검사해서 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간섭신호 제거 명령 신호를 출력하는 간섭신호 제거동작 제어부와, 상기 버퍼로부터 출력된 상기 패킷 데이터 채널 신호를 입력하며, 상기 간섭신호 제거 명령 신호를 입력받는 경우에만 상기 패킷 데이터 채널 신호에서 간섭신호를 제거하는 간섭신호 제거부로 구성됨을 특징으로 한다.

【대표도】

도 8

【색인어】

CDMA1xEVDV, PDCH, PDCCH, 간섭신호 제거동작 제어부, 간섭신호 제거부

【명세서】

【발명의 명칭】

패킷 데이터 통신 시스템 수신기에서의 간섭신호 제거 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR REMOVING INTERFERENCE SIGNALS IN A RECEIVER OF A PACKET DATA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서 사용하는 채널의 예를 도시하는 도면.

도 2는 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서의 일반적인 F-PDCH 송신기의 구조를 도시하는 도면.

도 3은 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서의 일반적인 패킷 데이터 수신기의 구조를 도시하는 도면.

도 4는 변조 방식에 따른 오류율과 신호대 잡음비의 관계를 나타내는 그래프를 도시하는 도면.

도 5는 다중경로 신호 간섭에 의해 신호대 잡음비가 변화되는 현상을 나타내는 그래프를 도시하는 도면.

도 6은 패킷 데이터 통신 시스템의 수신기에서 사용되는 일반적인 선형 채널 등화기의 구조를 도시하는 도면.

도 7은 패킷 데이터 통신 시스템의 수신기에서 사용되는 일반적인 병렬 간섭신호 제거기의 구조를 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 고속 패킷 데이터 수신기의 구조를 도시하는 도면.

도 9는 도 8의 간섭신호 제거동작 제어부가 수행하는 제어 동작 절차를 도시하는 흐름도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 패킷 데이터 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 고속 패킷 데이터 통신 시스템의 하나인 CDMA1xEVDV 통신 시스템의 수신기에서 저전력으로 간섭신호를 제거할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로, CDMA1xEVDO 통신 시스템에서는 음성 신호 위주 채널의 변조 방식으로써 QPSK 방식을 주로 사용하며 전력 제어 방식을 통해서 채널 오류를 극복할 수 있는 만큼의 전력으로 송신기에서 신호를 전송하며, 수신기에서는 레이크 수신기를 통해서 다중경로 신호를 결합하여 신호대 잡음비를 증가시키는 방법을 사용하였다. 그러나, CDMA1xEVDV 통신 시스템의 고속 패킷 데이터 전송 방식에서는 변조 방식과, 채널 코드의 코드 레이트(정보 신호대 패러티 신호의 비율)를 채널 상태에 따라 적응적으로 선택하고 전력 제어는 하지 않는 방식으로 진화되었다. 즉, CDMA1xEVDV 통신 시스템에서는 기지국에 가깝고 채널 상태가 좋은 경우에는 코드 레이트가 높은 고차의 변조 방식(예를 들면 16QAM)으로 신호를 송신하며 기지국에

서 멀고 채널 상태가 좋지 않은 경우에는 코드 레이트가 낮은 저차의 변조 방식(예를 들면 QPSK)으로 신호를 송신하게 된다. 저차의 변조 방식을 사용하는 경우에는 주파수 대역당 전달 할 수 있는 정보의 양이 제한된다는 단점이 있는 반면에 송신 신호의 전력을 크게 하지 않아도 된다는 장점이 있으며, 고차의 변조 방식을 사용하는 경우에는 주파수 대역 당 전달할 수 있는 정보의 양이 증가한다는 장점이 있는 반면에 송신 신호의 전력이 커야 한다는 단점이 있다. 아울러, 고차의 변조 방식을 사용하는 경우에는 신호의 양호한 수신을 위해서 신호대 잡음비가 기존 QPSK 변조 방식에 비해서 양호하여야 한다. 이 경우, 기존 시스템에서는 크게 문제가 되지 않았던, 칩 신호간의 간섭신호를 제거하는 것이 수신기 성능 향상을 위해서 필요하게 된다.

<12> 도 1은 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서 사용하는 채널의 예를 도시하고 있다. CDMA1xEVDV 통신 시스템에서는 고속 데이터 전송을 위하여 적응 변조 및 채널 부호화 방식(Adaptive Modulation and Coding)과 복합 자동 재전송 방식(Hybrid ARQ)을 사용한다. 이 경우, 변조 방식, 부호화 방식 그리고 재전송 횟수 등을 포함한 여러 가지 조합이 가능하므로 수신기에 이러한 정보를 전달하기 위하여 패킷 데이터 채널 이외에 패킷 데이터 제어 채널(Packet Data Control Channel: PDCCH)이 할당된다. 도 1을 참조하면, 이 두개의 채널은 서로 시간적으로 동기 되어 일정 시간 단위(1.25, 2.5, 5ms)로 분할되어 전송된다. 따라서, 패킷 데이터 수신을 위해서는 패킷 데이터 제어 채널을 먼저 복조 및 채널 복호화 하여 정보를 얻어야 하며, 이 시간 동안의 패킷 데이터 신호는 버퍼에 저장되어 있어야 한다.

<13> 도 2는 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서의 F-PDCH(Forward Packet Data Channel) 송신기의 구조를 도시하고 있다.

<14> 도 2를 참조하여 상기 F-PDCH 송신기의 동작을 간략히 설명하면, 먼저 PDCH로 입력된 데이터는 일정 크기의 패킷으로 구성되며, CRC(cyclic redundancy check) 추가부(201)에서는 상

기 입력 데이터 패킷에 CRC 비트가 첨가된다. 터보 인코더 테일 비트 추가부(202)와 터보 인코더(203)에서는 CRC 추가부(201)의 출력이 채널 코딩(여기에서는 터보 코딩)된다. 채널 코딩의 목적은 리턴던시를 정보에 추가하여 정보가 오류에 강해지도록 하기 위함이며, 이러한 리턴던시의 추가에 의해 정보 패킷의 크기가 원래의 정보 패킷의 크기보다 커지게 된다. 이렇게 채널 코딩되어 출력되는 패킷을 인코디드 패킷(Encoded Packet)이라 한다. 채널 인터리버(204)에서 는 상기 인코디드 패킷 출력이 채널 인터리빙 된다. 채널 인터리빙의 목적은 연속적인 오류에 의한 영향을 시간적으로 분산시키기 위함이다. 채널 인터리버(204)의 출력은 가산기(205)와 스 크램블러 패턴 발생기(206)에 의해서 스크램블링 된다. 스크램블링의 목적은 입력 신호가 특정 패턴을 가지는 것을 방지하기 위해서이다. 상기 스크램블링된 신호는 서브 패킷 선택기(207), QPSK/8-P나/16-QAM 심볼 매퍼(208), 심볼 디믹스(209), 월시 1 커버링부 ~ 월시 N 커버링부 (210), 월시 칩 신호 가산기(211)를 통해 변조되어 전송된다.

<15> 도 3은 CDMA1xEVDV 통신 시스템에서의 일반적인 패킷 데이터 수신기의 구조를 도시하고 있다.

<16> 도 3을 참조하여 상기 패킷 데이터 수신기의 동작을 간략히 설명하면, 평거부(300)에서 는 수신 신호에 PN 코드가 곱해진 후에 각각의 채널에 맞는 월시(Walsh) 코드가 곱해져서 각 평거 별로 변조 심볼 정보가 복구되어 출력된다. 컴바이너(301) 및 컴바이너(304)에서는 다중 경로 신호들을 결합하기 위하여 각 평거의 출력이 결합된다. 디인터리버(302)와 비터비 디코더(303)에서는 컴바이너(301)의 출력이 입력되어 패킷 데이터 수신을 위한 제어 정보를 구 해지게 되는데, 이 시간 동안 컴바이너(304)와 병렬/직렬 변환기(305)를 통해 발생된 패킷 데이터 신호는 버퍼(306)에 저장된다. 버퍼(306)에 저장된 패킷 데이터 정보는 상기 패킷 데이터

수신 제어 정보에 따라 메트릭 발생기(307)와 디인터리버(308)와 터보 디코더(309)를 통해 복조되어 진다.

<17> 도 4는 변조 방식에 따른 오류율과 신호대 잡음비의 관계를 나타내는 그래프를 도시하고 있다. 도 4의 그래프에서 가로축은 채널 코더가 없는 상태에서의 비트당 신호대 잡음비를 나타내고 있는데, 실제로 비트가 아닌 변조 심볼 신호대 잡음비는 이보다 차이가 더 커지게 된다.

<18> 도 4를 참조하면, 고정된 오류율에 대해서 필요한 신호 대 잡음비는 변조 방식이 고차가 될수록(즉, M이 커질수록) 더욱 커지게 되며, 이 때문에 상대적으로 간섭신호의 영향이 더욱 커지게 된다. 즉, 저차의 변조방식을 사용하는 경우에는 간섭신호의 영향이 이전에는 잡음 신호에 가려져서 큰 영향을 주지 않았지만, 고차의 변조방식을 사용하는 경우에는 상대적으로 잡음 신호의 영향이 감소함에 따라 간섭신호의 영향이 상대적으로 증가하게 된다.

<19> 도 5는 다중경로 신호 간섭에 의해 신호대 잡음비(SNR)가 악화되는 현상의 예를 도시하고 있다.

<20> 도 5는 이중 경로 채널 모델에서 하나의 경로에는 진폭이 1인 간섭신호를 인가하고 나머지 경로에는 간섭신호의 진폭을 0.1에서 1 까지 조절함에 따라 신호대 잡음비가 어떻게 변화하는지를 조사한 결과를 나타내는 그래프이다. 도 5에서 I_{or}/I_{oc} 는 원하는 기지국에서 수신된 신호와 다른 모든 기지국에서 수신된 신호의 비를 나타내며 SNR은 다중경로에 의한 간섭신호까지 고려한 수신 신호대 잡음비를 의미한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 타 기지국의 간섭신호가 큰 경우에는(I_{or}/I_{oc} 가 작은 경우) 다중경로 간섭신호의 진폭이 증가하더라도 SNR의 변동은 크지 않지만, 타 기지국의 간섭신호가 작은 경우에는 다중경로 간섭신호의 진폭이 증가함에 따라 SNR이 상당히 낮은 값으로 수렴함을 알 수 있다.

- <21> 이러한 간섭신호를 제거하기 위한 방식으로는 크게 채널 등화기(또는 이퀄라이저)를 이용하는 방식과 직렬 간섭신호 제거기(Serial Interference Canceller: SIC)나 병렬 간섭신호 제거기(Parallel Interference Canceller: PIC)를 이용하는 방식이 있다.
- <22> 도 6은 패킷 데이터 통신 시스템의 수신기에서 사용되는 일반적인 선형 채널 등화기의 구조를 도시하고 있다.
- <23> 도 6을 참조하여 선형 채널 등화기의 동작을 간략히 설명하면, 등화기 필터(601)는 수신 신호를 입력하여 필터링해서 출력한다. 곱셈기(602)는 등화기 필터(601)의 출력에 PN 코드를 곱해서 출력한다. 그러면, 가산기(603)와 지연기(604)로 구성되는 누적 가산부는 곱셈기(602)의 출력을 일정 주기로 누적하여 파일럿 신호(파일럿 신호의 월시 코드가 0 즉, DC 신호라고 가정하는 경우임, 다른 코드가 할당된 경우는 그 코드를 곱한 후 누적을 취하여야 함)의 추정치를 출력하게 된다. 이 추정치와 실제 값과의 차이에 따라 등화기 필터(601)의 필터 계수가 갱신된다. 비슷한 방식으로, 등화기 필터(601)의 출력은 곱셈기(605)에 입력되어 PN 코드가 곱해지며, 곱셈기(605)의 출력은 곱셈기(606)에 입력되어 그 채널에 해당하는 월시 코드가 곱해지며, 곱셈기(606)의 출력은 가산기(607)와 지연기(608)로 구성되는 누적 가산부에 입력되어 일정 구간 주기로 누적되어 진다. 이러한 과정을 통해 실제 패킷 데이터의 추정치가 구해지게 된다.
- <24> 도 7은 패킷 데이터 통신 시스템의 수신기에서 사용되는 일반적인 병렬 간섭신호 제거기의 구조를 도시하고 있다.
- <25> 도 7을 참조하여 병렬 간섭신호 제거기의 동작을 간략히 설명하면, 수신 신호가 레이크 필터(701)에 입력되어 필터링되어 출력되며, 레이크 필터(701)의 출력이 판정기(702)에 입력되어서 해당하는 데이터들에 대한 잠정적인 판정이 이루어진다. 이 잠정적인 판정치에 따라

PIC(703)는 추정된 간섭신호를 발생시켜서 원래 신호에서 추정된 간섭신호를 차감하여 간섭신호를 어느 정도 제거하게 된다. 이 잠정적인 판정치에 오류가 없고 채널 특성을 정확히 알고 간섭신호를 보상한 경우에는 간섭신호가 한번에 완벽하게 제거될 수 있지만, 실제로는 위 두 조건이 모두 충족되지 못하기 때문에 간섭신호가 한번에 완벽히 제거되지 않는다. 판정기(704), PIC(709), 판정기(710)에 의한 상기와 같은 과정의 반복을 통해 비로소 간섭신호가 완벽하게 제거되어진다.

<26> 상기에서 설명한 간섭신호 제거기들은 대부분 A/D 출력을 그대로 입력으로 받는 경우를 가정하며, 이와 고속 패킷 데이터 채널의 특성과 연결 시켜서 효과적인 구조를 생각한 시스템은 존재하지 않았다. 이렇게 간섭신호 제거기들을 고속 패킷 데이터 채널의 특성을 고려하지 않고 수신기의 전반부에 위치시키는 구조의 문제점은 여러 가지 있지만, 그 중에서 이동 통신 단말기에 있어서 가장 문제가 되는 부분은 간섭신호 제거기가 항상 동작을 하여야 하기 때문에 단말기의 전력 소모가 상당히 크다는 점이다. 실제로 채널 등화기는 많은 수의 곱셈기로 이루어져 있으며, 병렬 간섭신호 제거기도 실제로 상당히 많은 수의 곱셈 연산을 필요로 한다. 고속 패킷 데이터 채널의 경우는 실제로 하나의 채널을 여러 사용자가 공유하는 구조이므로 실제로 하나의 주어진 단말에게 할당되는 타임 슬롯은 많지 않을 수도 있다. 하지만 주어진 타임 슬롯에 원하는 패킷 정보가 실려 있는지는 이를 수신해 보기 전에는 알 수 없으며 간섭신호 제거기가 수신기의 전반부에 구비되기 때문에 간섭신호 제거기를 항상 켜 두어야 한다는 문제가 있으며 실제로 이는 단말기의 배터리 수명을 단축하게 된다. 극단적인 경우를 예로 들자면, 종래의 간섭신호 제거 방식을 사용하게 되면 주어진 단말기에게 전송되는 패킷이 하나도 없는 경

우에도 간접신호 제거기가 필요 없는 연산을 항상 하게 되어 단말기의 배터리 전원이 금방 소모될 수 있다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <27> 따라서 본 발명의 목적은 패킷 데이터 통신 시스템에서 수신기의 수신 성능을 향상시킬 수 있는 간접신호 제거 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <28> 본 발명의 다른 목적은 패킷 데이터 통신 시스템에서 단말기의 전원 소모를 최소화 할 수 있는 간접신호 제거 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <29> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은, 다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스템에서의 패킷 데이터 수신기의 간접신호 제거 장치를 제공한다. 상기 간접 신호 제거 장치는, 상기 패킷 데이터 제어 채널이 복조될 때까지 상기 패킷 데이터 채널의 신호를 임시적으로 저장하는 버퍼와, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 패킷 데이터 제어 채널 정보를 검사해서 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간접신호 제거 명령 신호를 출력하는 간접신호 제거동작 제어부와, 상기 버퍼로부터 출력된 상기 패킷 데이터 채널 신호를 입력하며, 상기 간접신호 제거 명령 신호를 입력받는 경우에만 상기 패킷 데이터 채널 신호에서 간접신호를 제거하는 간접신호 제거부로 구성됨을 특징으로 한다.
- <30> 또한, 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은, 다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스

템에서의 패킷 데이터 수신기의 간섭신호 제거 방법을 제공한다. 상기 간섭신호 제거 방법은, 상기 패킷 데이터 제어 채널이 복조될 때까지 상기 패킷 데이터 채널의 신호를 임시적으로 저장하는 과정과, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 패킷 데이터 제어 채널 정보를 바탕으로 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하는지를 검사하는 과정과, 상기 검사 결과 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간섭신호 제거 명령 신호를 출력하는 과정과, 상기 간섭신호 제거 명령 신호에 따라 상기 저장된 패킷 데이터 채널 신호에서 간섭신호를 제거하는 과정으로 구성됨을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 첨부도면의 구성요소들에 참조번호들을 부여함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들을 부여한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<32> 본 발명은, 고속 패킷 데이터 통신 시스템(CDMA1xEVDV)의 수신기에서 채널 등화기나 직렬 혹은 병렬 간선신호 제거기와 같은 간섭신호 제거기를 패킷 데이터 채널(Packet Data Channel: PDCH) 복조 버퍼의 후단에 위치시키고, 패킷 데이터 제어 채널(Packet Data Control Channel: PDCCH)을 먼저 복조한 후, 패킷 데이터 제어 채널의 복조 결과와 채널 상황에 따라서 선택적으로 간섭신호 제거기를 동작시키는 방법을 취함으로써, 종래의 간섭신호 제거 방식에 비해 수신기의 전력 소모를 줄이고자 한다.

- <33> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 고속 패킷 데이터 수신기의 구조를 도시하고 있다.
- <34> 도 8을 참조하여 상기 고속 패킷 데이터 수신기의 동작을 설명하면, 먼저 평거부(801)는 수신 신호를 입력하여 PN 코드를 곱하지 않은 상태에서 다중경로 신호 결합을 위한 위상 보정을 수행하며, 캠바이너(805)는 평거부(801)로부터 입력된 다중경로 신호들을 결합한다. 심볼 신호 단위로 다중경로 신호의 결합이 이루어지는 종래 방식과 달리 다중경로 신호의 결합이 칩 신호 단위로 이루어지며 그 결과가 버퍼(806)에 저장된다. 버퍼(806)가 필요한 이유는 패킷 데이터 채널의 처리를 위해서 필요한 제어 정보를 수신하는 동안 패킷 데이터를 저장하기 위해서이다. 평거부(801)로부터 입력된 패킷 데이터 제어 채널 신호는 캠바이너(805)와 디인터리버(803)와 비터비 디코더(804)를 통해 복조된다. 간접신호 제거동작 제어부(813)는 비터비 디코더(804)로부터의 출력된 패킷 데이터 제어 채널 정보와 하드웨어 또는 소프트웨어로부터의 부가 제어정보를 근거로 간접신호 제거동작이 필요한지를 판단해서 필요한 경우에만 간접신호 제거 명령 신호를 간접신호 제거부(807)로 출력한다.
- <35> 간접신호 제거부(807)를 동작시킬지의 여부는 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보에 의해 서만 결정될 수 있으며, 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보와 상기 부가 제어정보를 동시에 고려하여 결정할 수도 있다. 패킷 데이터 제어 채널 정보로는 복조가 정상적으로 되었는지를 알려주는 복조 오류 정보와, 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보로부터 복조된 복조값들로부터 상기 패킷 데이터 채널의 변조방식에 대한 정보, 와 사용된 채널 부호화기의 부호화율에 대한 정보 등이 있다. 이들 정보들중 최소 하나의 값만을 가지고도 간접신호 제거부의 동작여부를 결정할 수 있음은 자명한 사실이다. 또한 상기 부가 제어 정보로 다중 경로 신호에 대한 정보, 채널 상태에 관한 정보(신호대 잡음비 Ior/Ioc) 등이 있다. 상기 변조방식에 대한 정보는 변조

방식이 QPSK인지, 8PSK인지, 16 QAM 방식인지를 나타내는 정보이다. 부가 제어정보를 이용하여 간섭신호 제거부(807)를 동작시킬지의 여부를 결정하는 방법으로는, 사용되는 변조방식에 따라 간섭 신호의 영향을 받는 정도가 달라지므로 특정 변조방식인 경우에만 간섭신호 제거부(807)를 동작하게 하는 방법이 있을 수 있고, 각 변조방식에 따라 I_{or}/I_{oc} 의 비교 기준값을 다르게 설정해서 상기 I_{or}/I_{oc} 가 상기 설정된 기준값 이상일 때만 간섭신호 제거부(807)를 동작하게 하는 방법이 있을 수 있다. 또한, 사용된 채널 부호화기의 부호화율이 특정 부호화율 이상인 경우에만 간섭신호 제거부(807)를 동작하게 할 수도 있다.

<36> 간섭신호 제거부(807)는 간섭신호 제거동작 제어부(813)로부터 간섭신호 제거동작 명령 신호를 입력받은 경우에만 채널 등화기나 병렬 간섭신호 제거부를 이용하여 간섭신호를 제거하는 동작을 수행한다. 이렇게 간섭신호가 제거된 출력이 월시 디커버(808)에 의해서 월시 디커버링되어 칩 신호가 심볼 단위의 신호로 변환되며, 월시 디커버(808)의 출력이 메트릭 발생기(409)와 디인터리버(410)와 터보 디코더(411)를 통해 최종적으로 복조된다.

<37> 상기한 바와 같이 본 발명의 핵심은 간섭신호 제거동작 제어부(813)와 간섭신호 제거부(807)에 있으며, 이는 간섭신호 제거부를 고속 패킷 데이터 채널의 특성에 맞게 배치 및 제어를 하여 필요한 경우에만 동작을 시킴으로써 동작 전력을 최소화하는 것을 목적으로 한 것이다. 또한 본 발명에서는 간섭신호 제거를 베퍼의 후단에서 수행하는 것을 고려하여 평거부(801)에서 칩 신호 단위로 다중경로 신호를 결합하게 되며 월시 디커버(808)에서 칩 단위의 신호가 심볼 단위의 신호로 변환된다. 본 발명은 어떠한 간섭신호 제거부를 사용하더라도 적용이 가능하며 간섭신호 제거부의 종류에 상관없이 목적하는 바를 이를 수 있다.

<38> 간섭신호 제거동작 제어부(813)의 주된 기능은 패킷 데이터 제어 채널의 출력을 분석한 결과 현재의 타임 슬롯에 수신하려는 유효한 패킷 데이터가 있는지를 판단해서 현재 타임 슬롯

에 유효한 패킷 데이터가 존재하는 경우에만 간섭신호 제거부(807)를 동작시키도록 제어하며 존재하지 않는 경우에는 간섭신호 제거부(807)를 동작시키지 않도록 제어하여 불필요한 전력 소모를 방지하는 것에 있다. 실제로는 간섭신호 제거동작 제어부(813)가 이보다 복잡한 알고리즘을 사용하는 것이 가능하다. 일례로, 현재의 타임 슬롯에 유효한 패킷 데이터가 있다고 판단되는 경우에도 다중경로 신호 간섭의 크기와 단말기가 속한 기지국으로부터의 신호대 타 기지국으로부터의 신호의 전력비(I_{or}/I_{oc})를 비교하여 전자의 영향이 상대적으로 큰 경우에만 간섭신호 제거부(807)를 동작시키도록 간섭신호 제거동작 제어부(813)를 구현할 수 있다. 이는 별도의 간섭 신호 추정기와 I_{or}/I_{oc} 추정기를 두고, 변조 방식에 따라 일정 알고리즘에 따라 간섭 신호 제거부의 동작 여부를 결정하는 판정기를 둘으로써 구현이 가능하다. 본 발명에서는 상기 알고리즘에 대해, 하나의 정형화된 알고리즘을 제시하지는 않으며, 따라서 본 발명은 어떤 판정 기준에 의해서 간섭 신호 제거부의 제어 신호를 발생시키든지 적용이 가능하다. 실제로 간섭 신호의 측정이 어려울 경우에는 다른 방법으로서, 다중경로 신호 간섭을 제거함으로써 얻는 이득이 크지 않을 정도로 I_{or}/I_{oc} 가 소정 기준값((이러한 소정 기준값은 변조 방식에 따라 달라질 수 있는데, 예를 들어, 16 QAM 방식의 경우는 상기 소정 기준값이 QPSK 방식의 경우 보다 일반적으로 크다)보다 작은 경우에는 간섭신호 제거부(807)를 동작시키지 않도록 간섭신호 제거동작 제어부(813)를 구현할 수 있다.

<39> 도 9는 도 8의 간섭신호 제거동작 제어부(813)가 수행하는 제어 동작 절차를 도시하고 있다. 도 9에서는 간섭신호 제거 동작이 필요한지의 판정 기준이 유효 패킷 데이터의 존재 여부와 I_{or}/I_{oc} 값이 소정 기준값 이상인지의 여부인 경우를 도시하고 있다.

<40> 도 8 및 도 9를 참조하여 간섭신호 제거동작 제어부(813)의 동작을 상세히 설명하면, 간섭신호 제거동작 제어부(813)는 먼저 902단계에서 비터비 디코더(804)로부터 출력된 PDCCH 복

조 정보와 원하는 기지국으로부터의 신호대 타 기지국으로부터의 신호의 전력비인 I_{or}/I_{oc} 값 을 입력한 후 904단계로 진행한다. 904단계에서 간섭신호 제거동작 제어부(813)는 상기 PDCCH 복조 정보를 근거로 현재의 타임 슬롯에 수신되는 유효한 패킷 데이터가 존재하는지를 검사하여, 유효 패킷 데이터가 존재하지 않으면 다시 902단계로 진행하고 존재하면 906단계로 진행한다. 906단계에서 간섭신호 제거동작 제어부(813)는 상기 I_{or}/I_{oc} 값이 미리 변조방식에 따라 다르게 설정된 기준값 이상인지를 검사하여, I_{or}/I_{oc} 값이 기준값 미만이면 다시 902단계로 진행하고 기준값 이상이면 908단계로 진행한다. 여기서 상기 기준값은 다중경로 간섭신호를 제거함으로써 얻는 이득이 거의 없게 되는 I_{or}/I_{oc} 의 값으로 적절히 설정될 수 있다. 다시 말하면, I_{or}/I_{oc} 값이 상기 기준값 미만이라는 것은 타 기지국으로부터 수신된 신호가 다중경로 간섭신호보다 상대적으로 너무 커서 다중경로 간섭신호를 제거함으로써 얻는 이득이 거의 없어진다는 것을 의미한다. 908단계에서 간섭신호 제거동작 제어부(813)는 간섭신호 제거 명령 신호를 생성하여 간섭신호 제거부(807)로 출력한다. 상기한 바와 같은 단계들을 반복함으로써 간섭신호 제거동작 제어부(813)는 간섭신호 제거부(807)가 필요한 경우에만 동작하도록 제어할 수 있게 된다.

<41> 상기한 바와 같이 본 발명은 간섭신호 제거부를 PDCH 복조 버퍼 후단에 구비해서 PDCCH 복조 정보와 채널상황에 따라 필요한 경우에만 간섭신호 제거부를 동작시킴으로써 간섭신호 제거 동작에 필요한 전력 소모량을 감소시킬 수 있다.

<42> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의

범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<43> 상술한 바와 같이, 본 발명은 고속 패킷 데이터 통신 시스템의 수신기에서 간섭신호 제거부를 PDCH 복조 버퍼의 후단에 위치시키고, PDCCH을 먼저 복조한 후, PDCCH의 복조 결과와 채널 상황에 따라서 선택적으로 간섭신호 제거부를 동작시키는 방법을 취함으로써, 종래의 간섭신호 제거 방식에 비해 단말기의 전력 소모를 줄일 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스템에서의 패킷 데이터 수신기의 간섭신호 제거 장치에 있어서,

상기 패킷 데이터 제어 채널이 복조될 때까지 상기 패킷 데이터 채널의 신호를 임시로 저장하는 버퍼와,

상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 패킷 데이터 제어 채널 정보를 검사해서 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간섭 신호 제거 명령 신호를 출력하는 간섭신호 제거동작 제어부와,

상기 버퍼로부터 출력된 상기 패킷 데이터 채널 신호를 입력하며, 상기 간섭신호 제거 명령 신호를 입력받는 경우에만 상기 패킷 데이터 채널 신호의 간섭신호를 제거하는 간섭신호 제거부로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 간섭신호 제거 동작 제어부가,

유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보 중 사용된 변조 방식에 따라 간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 간섭신호 제거동작 제어부가,
유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우, 원하는 기지국으로
부터의 신호대 타 기지국으로부터의 신호의 전력비를 입력받고,
상기 신호의 전력비가 사용된 변조 방식에 따라 다르게 설정된 소정값 이상인 경우에만
간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 간섭신호 제거동작 제어부가,
유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하며 송신단에서 사용된 채널 부호화기의
부호화율이 소정값 이상인 경우에만 간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기
장치.

【청구항 5】

다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널
을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스템에서의 패킷 데이터 수신기의 간섭신호 제거 방법
에 있어서,

상기 패킷 데이터 제어 채널이 복조될 때까지 상기 패킷 데이터 채널의 신호를 임시로 저장하는 과정과,

상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 패킷 데이터 제어 채널 정보를 바탕으로 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하는지를 검사하는 과정과,

상기 검사 결과 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간접신호 제거 명령 신호를 출력하는 과정과,

상기 간접신호 제거 명령 신호에 따라 상기 저장된 패킷 데이터 채널 신호에서 간접신호를 제거하는 과정으로 구성됨을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보 중 사용된 변조 방식에 따라 간접신호 제거 명령 신호가 출력됨을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하며, 부가정보로 입력받은 기지국으로부터의 신호대 타 기지국으로부터의 신호의 전력비가 사용된 변조 방식에 따라 다르게 설정된 소정

값 이상인 경우에만 간접신호 제거 명령 신호가 출력됨을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하며 송신단에서 사용된 채널 부호화기의 부호화율이 소정값 이상인 경우에만 상기 간접신호 제거 명령 신호가 출력됨을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

다수의 사용자 데이터가 시간적으로 동기된 패킷 데이터 채널과 패킷 데이터 제어 채널을 통해 송수신되는 패킷 데이터 통신 시스템에서의 패킷 데이터 수신 장치에 있어서,

상기 패킷 데이터 채널과 상기 패킷 데이터 제어 채널을 통해 수신된 다중경로 신호에 PN 코드를 곱하지 않고서 위상 보정을 수행하는 평거부와,

상기 평거부로부터 출력된 패킷 데이터 채널 신호를 칩 단위로 다중경로 결합하는 결합부와,

상기 패킷 데이터 제어 채널의 복조가 완료될 때까지 상기 결합부로부터 출력된 신호를 일시 저장하는 버퍼와,

상기 패킷 데이터 제어 채널의 복조된 정보를 분석한 결과 수신하고자 하는 유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우에만 간접신호 제거 명령 신호를 출력하는 간접 신호 제거동작 제어부와,

상기 버퍼의 출력을 입력받으며, 상기 간섭 신호 제거동작 제어부로부터 간섭신호 제거 명령 신호를 입력받은 경우에만 상기 버퍼의 출력 신호에서 간섭신호를 제거하는 간섭신호 제거부와,

상기 간섭신호 제거부의 출력 신호를 심볼 단위의 신호로 변환하는 월시 디커버로 구성 됨을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 간섭신호 제거 동작 제어부가,
유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우, 상기 패킷 데이터 제어 채널을 복조해서 얻은 상기 패킷 데이터 제어 채널 정보 중 사용된 변조 방식에 따라 간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 11】

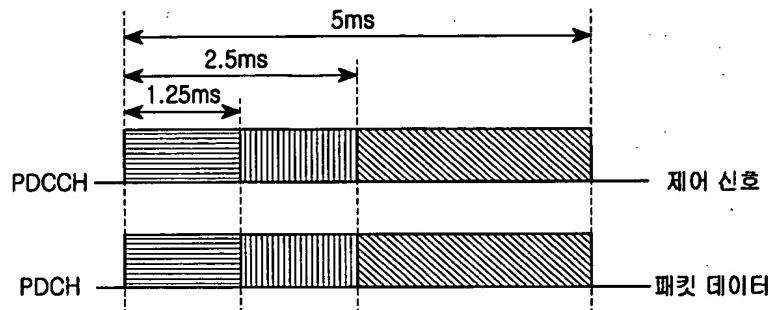
제9항에 있어서, 상기 간섭신호 제거동작 제어부가,
유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재한다고 판단되는 경우, 원하는 기지국으로부터의 신호대 타 기지국으로부터의 신호의 전력비를 입력받고,
상기 신호의 전력비가 사용된 변조 방식에 따라 다르게 설정된 소정값 이상인 경우에만 간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 12】

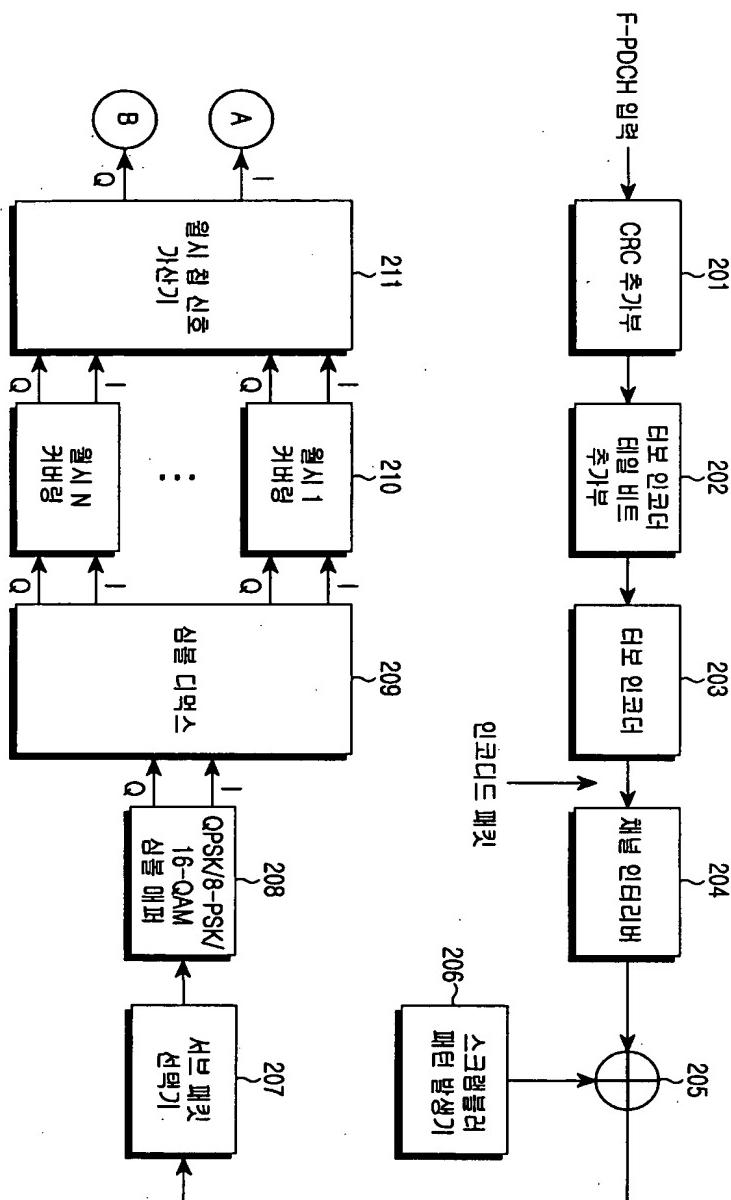
제9항에 있어서, 상기 간섭신호 제거동작 제어부가,
유효 패킷 데이터가 현재의 타임 슬롯에 존재하며 송신단에서 사용된 채널 부호화기의
부호화율이 소정값 이상인 경우에만 간섭신호 제거 명령 신호를 출력함을 특징으로 하는 상기
장치.

【도면】

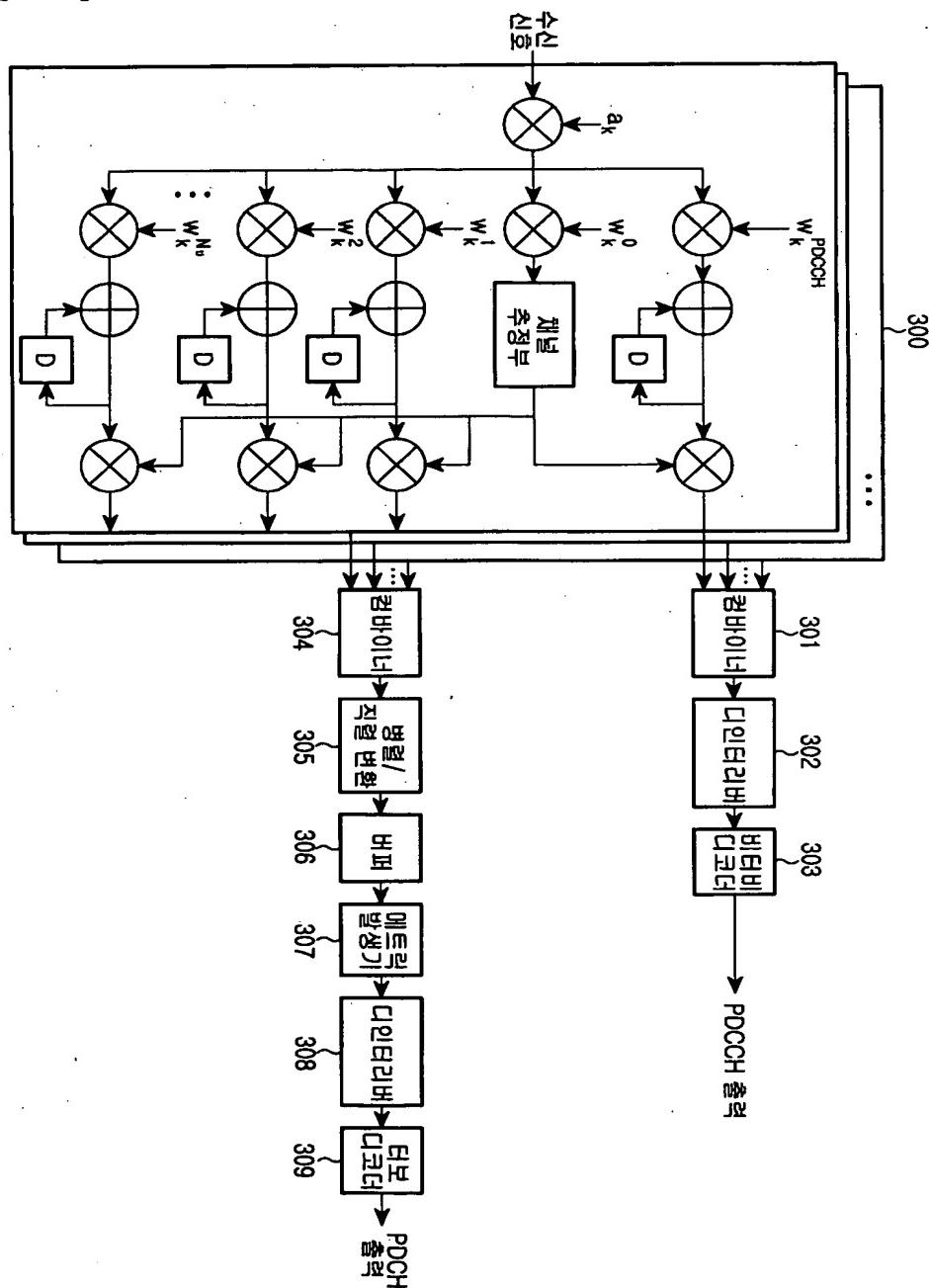
【도 1】



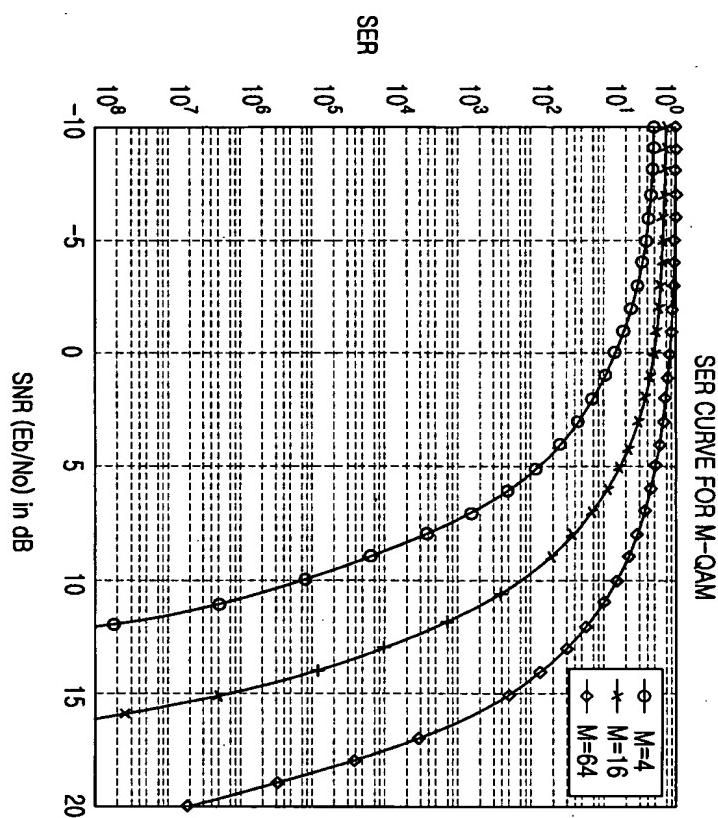
【도 2】



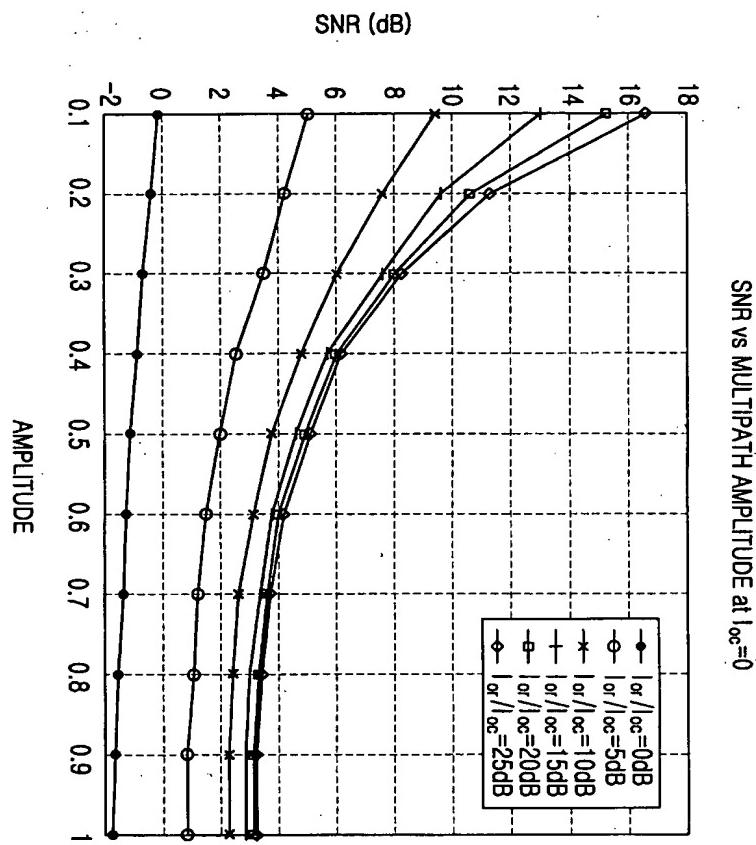
【도 3】



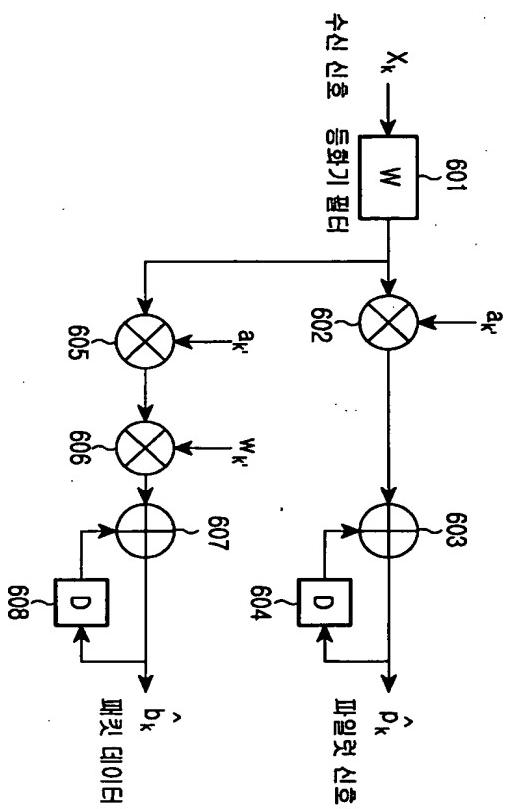
【도 4】



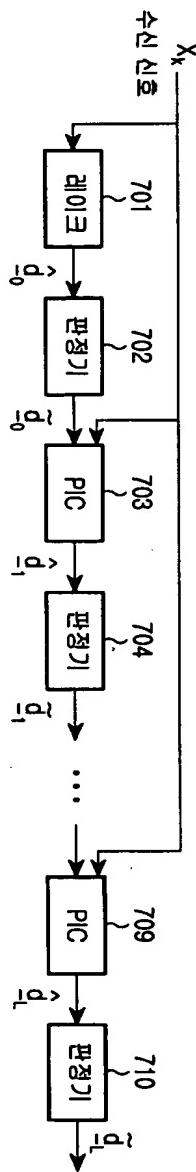
【도 5】



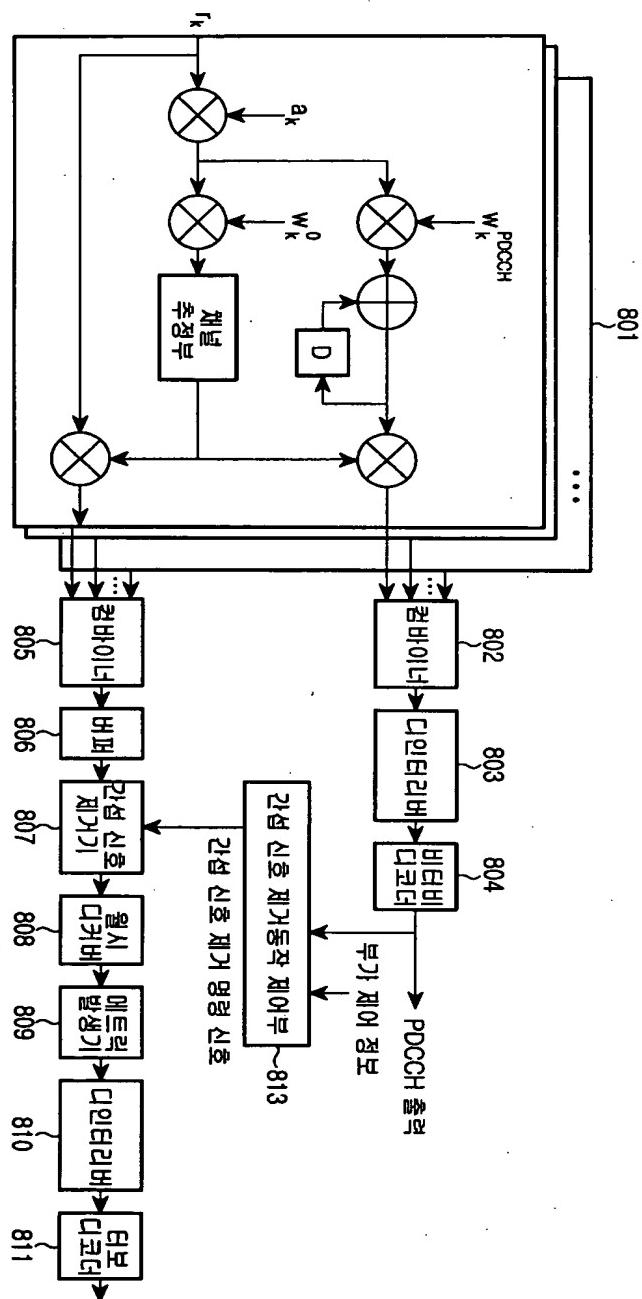
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

